Tauchmotorpumpe

Amarex® N S 32-160

Baugröße DN 32
Motorgrößen:
2-polig: 02

Betriebs- / Montageanleitung

KSB

Impressum

Betriebs- / Montageanleitung Amarex® N S 32-160
Originalbetriebsanleitung

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung von KSB weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 14.12.2010

Inhaltsverzeichnis

Glossar 5

1 Allgemeines 6

1.1 Grundsätze 6
1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen 6
1.3 Zielgruppe 6
1.4 Mitgeltende Dokumente 6
1.5 Symbolik 6

2 Sicherheit 8

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
2.2 Allgemeines 8
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.4 Personalqualifikation und -schulung 9
2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung 10
2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
2.7 Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber 10
2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten 10
2.9 Unzulässige Betriebsweisen 11
2.10 Hinweise zum Explosionsschutz 11

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung 12

3.1 Transportieren 12
3.2 Lagerung/Konservierung 12
3.3 Rücksendung 13
3.4 Entsorgung 13

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat 15

4.1 Allgemeine Beschreibung 15
4.2 Benennung 15
4.3 Typenschild 15
4.4 Konstruktiver Aufbau 16
4.5 Aufstellungsarten 16
4.6 Aufbau und Wirkungsweise 16
4.7 Lieferumfang 17
4.8 Abmessungen und Gewichte 17

5 Aufstellung/Einbau 18

5.1 Sicherheitsbestimmungen 18
5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn 18
5.3 Pumpenaggregat aufstellen 20
5.4 Elektrik 26

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme 31
6.1 Inbetriebnahme 31
6.2 Grenzen des Betriebsbereiches 32
6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern 33
6.4 Wiederinbetriebnahme 34

7 Wartung/Instandhaltung 35
7.1 Sicherheitsbestimmungen 35
7.2 Wartung/Inspektion 36
7.3 Entleeren/Entsorgen 39
7.4 Pumpenaggregat demontieren 39
7.5 Pumpenaggregat montieren 41
7.6 Schraubenanzugsmomente 44
7.7 Ersatzteihaltung 44

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung 46

9 Zugehörige Unterlagen 47
9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis 47
9.2 Explosionszeichnung 48
9.3 Elektrischer Anschlussplan 49
9.4 Anschlusspläne Überlastschutzeinrichtung 50
9.5 Ex-Spalte bei explosionsgeschützten Motoren 51

10 EG-Konformitätserklärung 52

11 Unbedenklichkeitserklärung 53

Stichwortverzeichnis 54

Glossar

Hydraulik

Teil der Pumpe, in dem die Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie umgewandelt wird

Monobloc-Aggregat

Motorgehäuse und Pumpengehäuse bilden ein Bauteil.

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ist eine Erklärung, dass die Pumpe/das Pumpenaggregat ordnungsgemäß entleert wurde, so dass von fördermediumsberührten Teilen keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit mehr ausgeht.

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist Teil der im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen (detaillierte Angaben siehe nachfolgende Tabellen).

Tabelle 1: Geltungsbereich Betriebsanleitung

Baugrößen	Laufradform	Werkstoffausführung G
32-160	S	S

Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und -größe, die wichtigsten Betriebsdaten, die Auftragsnummer und die Auftragspositionsnummer. Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer beschreiben die Pumpe/Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zwecks Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche im Schadensfall ist unverzüglich die nächst gelegene KSB Serviceeinrichtung zu benachrichtigen.

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten.

1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal. (⇨ Kapitel 2.4 Seite 9)

1.4 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 2: Überblick über zugehörige Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten der Pumpe/ Pumpenaggregat
Aufstellungsplan/Maßblatt	Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpenaggregate/Pumpen
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, Fördermenge, Wirkungsgrad und Leistungsbedarf
Gesamtzeichnung[1)]	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Ersatzteillisten[1)]	Beschreibung von Ersatzteilen
Zusatzbetriebsanleitung[1)]	z.B. für Aufstellteile für stationäre Nassaufstellung

1.5 Symbolik

Tabelle 3: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇨	Handlungsresultat
⇨	Querverweise

1) sofern im Lieferumfang vereinbart

Symbol	Bedeutung
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt

2 Sicherheit

GEFAHR

Alle in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezeichnen eine Gefährdung mit hohem Risikograd.

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 4: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
GEFAHR	**GEFAHR** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
WARNUNG	**WARNUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
ACHTUNG	**ACHTUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	Explosionsschutz Dieses Symbol gibt Informationen zum Schutz vor der Entstehung von Explosionen in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
	Allgemeine Gefahrenstelle Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.
	Gefährliche elektrische Spannung Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit elektrischer Spannung und gibt Informationen zum Schutz vor elektrischer Spannung.
	Maschinenschaden Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit dem Signalwort ACHTUNG Gefahren für die Maschine und deren Funktion.

2.2 Allgemeines

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang mit der Pumpe gewährleisten sowie Personen- und Sachschäden vermeiden soll.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss vollständig verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt an der Pumpe angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

Für die Einhaltung von in der Betriebsanleitung nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschriebenen sind.

- Das Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Das Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Das Pumpenaggregat darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Das Pumpenaggregat nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die im Datenblatt oder in der Dokumentation angegebenen zulässigen Dauerbetriebsgrenzen (Q_{min}[2] und Q_{max}[3]) einhalten (mögliche Schäden: Wellenbruch, Lagerausfall, Gleitringdichtungsschäden, ...).
- Bei Förderung von ungereinigtem Abwasser liegen die Betriebspunkte bei Dauerbetrieb im Bereich von 0,7 bis 1,2xQ_{opt}[4], um das Risiko von Verstopfungen/Festbrennungen zu minimieren.
- Dauerbetriebspunkte bei stark reduzierten Drehzahlen in Verbindung mit kleinen Fördermengen (<0,7 x Q_{opt}[4]) vermeiden.
- Die Angaben zu Maximalfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden,...).
- Das Pumpenaggregat nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.
- Das Pumpenaggregat darf nur in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

	Laufrad mit Schneideinrichtung (Laufradform S)	**Verwendung im Aussetzbetrieb für folgende Fördermedien:** Häusliches Abwasser Rohwasser Fäkalien

Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

- Erforderliche Mindestgeschwindigkeiten zur Vollöffnung von Rückschlagklappen einhalten, um Druckminderungen/Verstopfungsrisiken zu vermeiden. (Erforderliche Mindestfließgeschwindigkeit/ Verlustbeiwerte beim Hersteller erfragen.)
- Niemals die im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten zulässigen Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, etc. überschreiten.
- Alle Sicherheitshinweise sowie Handlungsanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung befolgen.

2.4 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion aufweisen.

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.

Unkenntnisse des Personals durch Schulungen und Unterweisungen durch ausreichend geschultes Fachpersonal beseitigen. Gegebenenfalls kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers/Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.

Schulungen an der Pumpe/Pumpenaggregat nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

2) kleinste zulässige Fördermenge
3) größte zulässige Fördermenge
4) Wirkungsgradoptimum

2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
  - Gefährdung von Personen durch elektrische, thermische, mechanische und chemische Einwirkungen sowie Explosionen
  - Versagen wichtiger Funktionen des Produkts
  - Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
  - Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen

2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Neben den in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheits- und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Geltende Normen und Gesetze

2.7 Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber

- Erdungsanschluss für Metallmantel bei elektrostatischer Aufladung des Fördermediums anbringen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Leckagen (z. B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).

2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Pumpe sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Das Pumpengehäuse muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten.
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇨ Kapitel 6.1 Seite 31)

2.9 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

2.10 Hinweise zum Explosionsschutz

GEFAHR

Die in diesem Kapitel aufgeführten Explosionsschutzhinweise sind bei Betrieb eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats zwingend zu beachten.

Die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung gelten für explosionsgeschützte Pumpenaggregate auch für einen zeitweisen Betrieb außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche.
Es dürfen nur die Pumpen/Pumpenaggregate in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, die eine entsprechende Kennzeichnung besitzen **und** laut Datenblatt dafür ausgewiesen sind.

Für den Betrieb eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats gemäß der EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX) gelten besondere Bedingungen.
Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung besonders beachten.
Der Explosionsschutz ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.
Niemals die im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte überschreiten bzw. unterschreiten.
Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.

2.10.1 Reparatur

Für die Reparatur explosionsgeschützter Pumpen gelten besondere Vorschriften. Umbau oder Veränderungen des Pumpenaggregats können den Explosionsschutz beeinträchtigen und sind deshalb nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig.

Eine Reparatur an den zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur entsprechend konstruktiver Vorgaben des Herstellers erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der Tabellen 1 und 2 der EN 60079-1 ist nicht zulässig.

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung

3.1 Transportieren

⚠ GEFAHR

Unsachgemäßer Transport
Lebensgefahr durch herabfallende Teile!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Zur Befestigung eines Lastaufnahmemittels den vorgesehenen Anhängepunkt (Pumpengriff) verwenden.
- Niemals das Pumpenaggregat an der Anschlussleitung anhängen.
- Niemals Ketten bzw. Hebeseile aus dem Lieferumfang als allgemeines Lastenaufnahmemittel verwenden.
- Transportseile oder Ketten sicher an der Pumpe und am Kran einhängen.
- Die Nummer des am Pumpenaggregat befestigten Schilds muss mit der Nummer des an der Kette befestigten Schilds übereinstimmen.

Pumpenaggregat wie abgebildet transportieren.

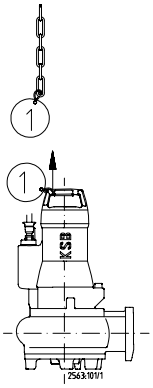


Abb. 1: Pumpenaggregat transportieren

3.2 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, empfehlen wir die folgenden Maßnahmen:

ACHTUNG

Unsachgemäße Lagerung
Beschädigung der elektrischen Anschlussleitungen!

- Elektrische Anschlussleitungen an der Leitungsdurchführung abstützen um bleibende Verformung zu vermeiden.
- Schutzkappen an den elektrischen Anschlussleitungen erst beim Einbau entfernen.

ACHTUNG

Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung
Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!

- Bei Außenlagerung Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.

ACHTUNG

Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen
Undichtigkeit oder Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Verschlossene Öffnungen des Pumpenaggregats erst während der Aufstellung freilegen.

Tabelle 5: Umgebungsbedingungen Lagerung

Umgebungsbedingung	Wert
Relative Feuchte	5 % bis 85 % (keine Kondensation)
Umgebungstemperatur	- 20 °C bis + 70 °C

- Pumpenaggregat trocken, erschütterungsfrei und möglichst in Originalverpackung lagern.

1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
2. Konservierungsmittel durch Saug- und Druckstutzen sprühen.
   Danach empfiehlt es sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen o. Ä.).

HINWEIS

Für das Aufbringen / Entfernen des Konservierungsmittels die herstellerspezifischen Hinweise beachten.

3.3 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 39)
2. Die Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Wurden Fördermedien gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.
4. Der Pumpe/dem Pumpenaggregat muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitsbescheinigung beigefügt werden. (⇨ Kapitel 11 Seite 53)
   Angewandte Sicherungs- und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben.

HINWEIS

Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitsbescheinigung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.4 Entsorgung

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien
Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülflüssigkeit sowie gegebenenfalls Restflüssigkeit auffangen und entsorgen.
- ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

1. Pumpe/Pumpenaggregat demontieren.
   Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Pumpenwerkstoffe trennen z. B. nach:
   - Metall
   - Kunststoff
   - Elektronikschrott
   - Fette und Schmierflüssigkeiten
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen bzw. einer geregelten Entsorgung zuführen.

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

Pumpe mit Explosionsschutz zum Fördern von häuslichem Abwasser, Rohwasser und Fäkalien im Aussetzbetrieb.

4.2 Benennung

Beispiel: Amarex N S 32 - 160 / 02 YLG 160

Tabelle 6: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
Amarex N	Baureihe
S	Laufradform
32	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
160	Kennzahl für Hydraulikgröße
0	Kennzahl für Motorgröße
2	Polzahl
YL	Motorausführung, YL = mit Explosionsschutz T4 (40 °C)
G	Gehäusewerkstoff, G = Grauguss
160	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]

4.3 Typenschild

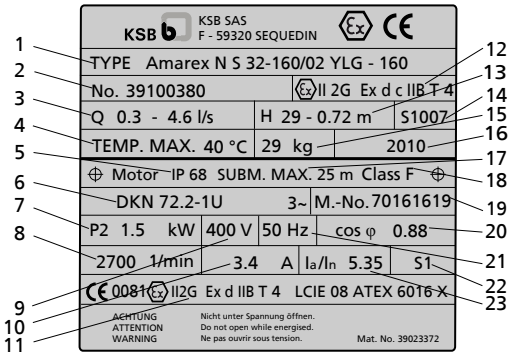


Abb. 2: Typenschild

1	Benennung (⇨ Kapitel 4.2 Seite 15)	2	KSB-Auftragsnummer
3	Fördermenge	4	maximale Fördermediums- und Umgebungstemperatur
5	Schutzart	6	Motortyp
7	Bemessungsleistung	8	Bemessungsdrehzahl
9	Bemessungsspannung	10	Bemessungsstrom
11	ATEX-Kennzeichnung Tauchmotor	12	ATEX-Kennzeichnung Pumpenaggregat
13	Förderhöhe	14	Seriennummer
15	Gesamtgewicht	16	Baujahr
17	maximale Eintauchtiefe	18	Wärmeklasse der Wicklungsisolation
19	Motornummer	20	Leistungsfaktor im Bemessungspunkt
21	Bemessungsfrequenz	22	Betriebsart
23	Anlaufstromverhältnis		

4.4 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Voll überflutbare Tauchmotorpumpe
- Nicht selbstansaugend
- Blockaggregat

Laufradform

- Laufrad S (Laufrad mit Schneideinrichtung)

Wellendichtung

- Pumpenseitig: eine drehrichtungsunabhängige Gleitringdichtung mit Flüssigkeitsvorlage
  Motorseitig: ein Wellendichtring

Standardlagerung

- Auf Lebensdauer fettgeschmierte Lager
- Wartungsfrei

Antrieb

- Drehstrom-Asynchron-Motor mit Kurzschlussläufer

Explosionsgeschützte Pumpenaggregate haben die Zündschutzart Ex d IIB.

4.5 Aufstellungsarten

Hinsichtlich der Aufstellung werden zwei verschiedene Ausführungen unterschieden:

- stationäre Nassaufstellung (Aufstellungsart S)
- transportable Nassaufstellung (Aufstellungsart P)

Das Pumpenaggregat ist für dauerhaft untergetauchten Betrieb konzipiert. Die Kühlung des Motors erfolgt durch das Fördermedium an der Motoroberfläche. Ein Betrieb mit ausgetauchtem Motor ist kurzzeitig möglich.

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

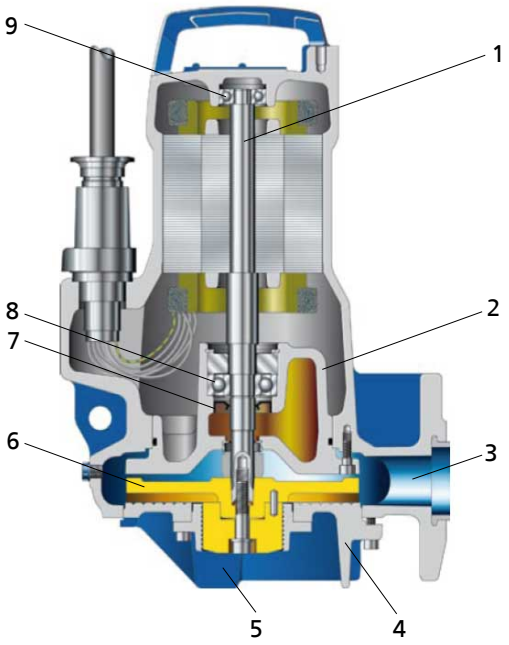


Abb. 3: Schnittbild

1	Welle	2	Lagerträger
3	Druckstutzen	4	Saugdeckel

5	Saugstutzen	6	Laufrad
7	Wellendichtung	8	Wälzlager, pumpenseitig
9	Wälzlager, motorseitig		

Ausführung

Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaustritt ausgeführt. Die Hydraulik ist auf der verlängerten Motorwelle befestigt. Die Welle wird in einer gemeinsamen Lagerung geführt.

Wirkungsweise

Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (5) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (6) in eine zylindrische Strömung nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (3) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Druckdeckel begrenzt, durch den die Welle (1) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (7) abgedichtet. Die Welle ist in Wälzlagern (8 und 9) gelagert, die von einem Lagerträger (2) aufgenommen werden, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Druckdeckel verbunden ist.

Abdichtung

Die Pumpe wird produktseitig durch eine drehrichtungsunabhängige Gleitringdichtung und motorseitig durch einen Wellendichtring abgedichtet.
Eine Schmierflüssigkeitskammer zwischen dem Wellendichtring und der Gleitringdichtung dient zur Kühlung und Schmierung.

4.7 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

Stationäre Nassaufstellung (Aufstellungsart S)

- Pumpenaggregat komplett mit elektrischen Anschlussleitungen
- Halterung mit Dichtmaterial und Befestigungsmaterial
- Hebeseil bzw. Kette
- Konsole mit Befestigungsmaterial
- Fußkrümmer mit Befestigungsmaterial
- Führungszubehör
  (Führungsstangen nicht im KSB-Lieferumfang enthalten)

Transportable Nassaufstellung (Aufstellungsart P)

- Pumpenaggregat komplett mit elektrischen Anschlussleitungen
- 3 Füße oder 3 Füße und Pumpenständer mit Befestigungsmaterial
- Hebeseil bzw. Kette

HINWEIS

Im Lieferumfang befindet sich ein separates Typenschild.
Dieses Schild gut sichtbar außerhalb des Einbauortes z. B. Schaltschrank, Rohrleitung oder Konsole anbringen.

4.8 Abmessungen und Gewichte

Angaben über Maße und Gewichte dem Aufstellungsplan/Maßblatt oder dem Datenblatt des Pumpenaggregats entnehmen.

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten.
- ▹ Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild des Pumpenaggregats beachten.

⚠ GEFAHR

Aufenthalt von Personen im Becken bei Betrieb des Pumpenaggregats
Stromschlag!

- ▹ Niemals das Pumpenaggregat starten, wenn sich noch Personen im Becken befinden.

⚠ WARNUNG

Unzulässige Feststoffe (Werkzeug, Schrauben, o.ä.) im Pumpenschacht/Zulaufbecken bei Einschalten des Pumpenaggregats
Personen- und Sachschäden!

- ▹ Vor dem Fluten Pumpenschacht/Zulaufbecken auf unzulässige Feststoffe prüfen und ggf. entfernen.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

5.2.1 Aufstellungsplatz vorbereiten

Aufstellungsplatz stationäre Aufstellung

⚠ WARNUNG

Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Fundamente
Personen- und Sachschäden!

- ▹ Ausreichende Betonfestigkeit (min. Klasse 32,5 N gemäß EN 197-1 oder gleichwertig) des Betonfundamentes beachten.
- ▹ Fußkrümmer nur auf abgebundene Betonfundamente aufsetzen.
- ▹ Fußkrümmer nur auf waagerechte und ebene Oberflächen aufsetzen.
- ▹ Gewichtsangaben im Datenblatt/Typenschild beachten.

Resonanzen

Im Fundament und im angeschlossenen Rohrleitungssystem Resonanzen mit den üblichen Anregungsfrequenzen (1- und 2-fache Drehfrequenz, Schaufel-Drehklang) vermeiden, da solche Frequenzen extrem starke Schwingungen verursachen können.

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.
   Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet sein.

Aufstellungsplatz transportable Aufstellung

⚠ WARNUNG

Aufstellung auf unbefestigte und unebene Aufstellfläche
Personen- und Sachschäden!

- ▹ Pumpenaggregat senkrecht mit Motor oben nur auf festen und ebenen Untergrund aufstellen.
- ▹ Pumpenaggregat nur auf Untergrund mit ausreichender Tragfähigkeit abstellen.
- ▹ Pumpenaggregat mit geeigneten Mitteln gegen Kippen und Umfallen sichern.
- ▹ Gewichtsangaben im Datenblatt/Typenschild beachten.

Resonanzen

Im Fundament und im angeschlossenen Rohrleitungssystem Resonanzen mit den üblichen Anregungsfrequenzen (1- und 2-fache Drehfrequenz, Schaufel-Drehklang) vermeiden, da solche Frequenzen extrem starke Schwingungen verursachen können.

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.
   Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet sein.

5.2.2 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Trockenlauf des Pumpenaggregats
Explosionsgefahr!

- ▹ Die Drehrichtungsprüfung eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches durchführen.

⚠ GEFAHR

Trockenlauf des Pumpenaggregats
Explosionsgefahr!

- ▹ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat trocken laufen lassen.

⚠ WARNUNG

Hände bzw. Fremdkörper im Pumpengehäuse
Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten.
- ▹ Vor dem Anschließen sicherstellen, dass sich keine Fremdkörper in der Pumpe befinden.
- ▹ Pumpe während der Drehrichtungskontrolle nicht festhalten.

✓ Das Aggregat ist elektrisch angeschlossen.

1. Durch Ein- und sofortiges Ausschalten das Pumpenaggregat kurz anlaufen lassen und dabei die Drehrichtung des Motors beachten.
2. Drehrichtung kontrollieren.
   Beim Blick auf die Öffnung der Pumpe muss sich das Laufrad gegen den Uhrzeigersinn bewegen (am Pumpengehäuse mit einem Drehrichtungspfeil angegeben).

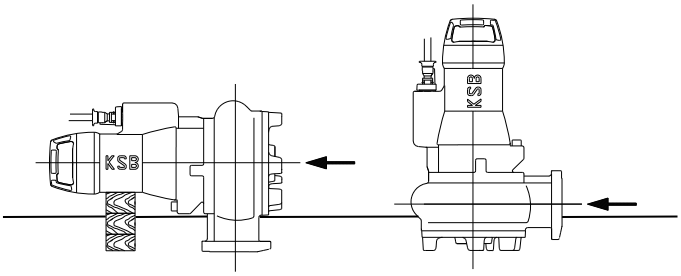


Abb. 4: Drehrichtung kontrollieren

3. Bei falscher Drehrichtung den Anschluss der Pumpe in der Schaltanlage überprüfen.
4. Das Pumpenaggregat elektrisch wieder abklemmen und gegen ungewolltes Einschalten sichern.

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Bei der Aufstellung des Pumpenaggregats grundsätzlich den Aufstellungsplan/Maßblatt beachten.

5.3.1 Stationäre Nassaufstellung

5.3.1.1 Fußkrümmer befestigen

Der Flanschkrümmer wird in Abhängigkeit der Baugröße mit Verbundankern und/oder Fundamentschienen befestigt.

Flanschkrümmer mit Verbundankern befestigen

1. Flanschkrümmer 72-1 am Boden positionieren.
2. Verbundanker 90-3.38 setzen.
3. Flanschkrümmer 72-1 am Boden mit Hilfe der Verbundanker 90-3.38 festschrauben.

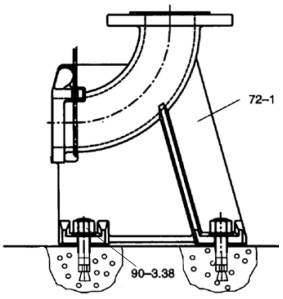


Abb. 5: Flanschkrümmer befestigen

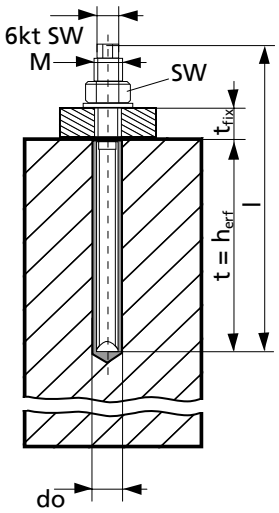


Abb. 6: Abmessungen

Tabelle 7: Abmessungen Verbundanker

Größe	d_o [mm]	$t=h_{erf}$ [mm]	t_{fix} [mm]	SW [mm]	M [mm]	6kt SW [mm]	Mt_{mon} [Nm]
M 10x130	12	90	20	17	10	7	20

Tabelle 8: Aushärtezeiten der Mörtelpatrone

Temperatur im Boden	Aushärtezeit [min]
-5 °C bis 0 °C	240
0 °C bis +10 °C	45
+10 °C bis +20 °C	20
> +20 °C	10

5.3.1.2 Rohrleitung anschließen

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Belastungen am Flansch des Fußkrümmers
Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!

- Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.
- Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei anschließen.
- Zulässige Flanschbelastungen beachten.
- Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.

HINWEIS

Bei Entwässerung tieferliegender Objekte zur Vermeidung eines Rückstaus aus dem Kanal, eine Rückschlagklappe in die Druckleitung einbauen.

ACHTUNG

Kritische Drehzahl
Erhöhte Schwingungen!
Schädigung von Gleitringdichtungen und Lagerungen!

- Bei längeren Steigleitungen eine Rückschlagklappe einbauen, um nach dem Abschalten ein erhöhtes Rückwärtsdrehen zu vermeiden.
  Bei Anordnung der Rückschlagklappe die Entlüftung beachten.

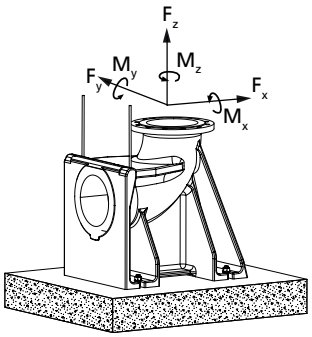


Abb. 7: Zulässige Flanschbelastungen

Tabelle 9: Zulässige Flanschbelastungen

Flanschennenndurchmesser	Kräfte [N]				Momente [Nm]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
50	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050

5.3.1.3 Seilführung montieren

Das Pumpenaggregat wird mittels einer Doppelseilführung an zwei parallelen, straff gespannten Edelstahlseilen geführt in den Schacht oder Behälter eingebracht und kuppelt selbsttätig in den am Boden befestigten Fußkrümmer ein.

HINWEIS

Falls bauliche Gegebenheiten/Rohrleitungsführung etc. eine Schrägführung des Führungsseils notwendig machen, mit Rücksicht auf eine sichere Einhängefunktion einen Winkel von 5° nicht überschreiten.

Konsole befestigen

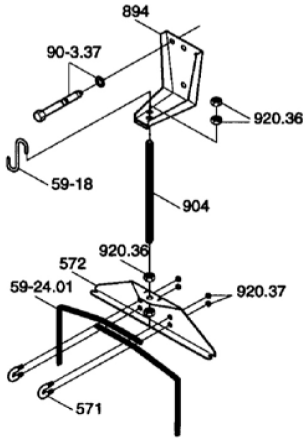


Abb. 8: Konsole montieren

1. Konsole 894 mittels Stahldübeln 90-3.37 am Schachtöffnungsrand befestigen und mit einem Anzugsmoment von 10 Nm anziehen.
2. Klemmbügel 571 durch die Bohrungen in den Spannbügel 572 schieben und mit Muttern 920.37 befestigen.
3. Gewindebolzen 904 mit vormontierter Klemmvorrichtung mittels Mutter 920.36 an der Konsole anbringen.
   Die Mutter 920.36 nicht zu weit aufschrauben, damit für das spätere Spannen des Führungsseils ein ausreichender Spannweg gegeben ist.

Führungsseil einlegen

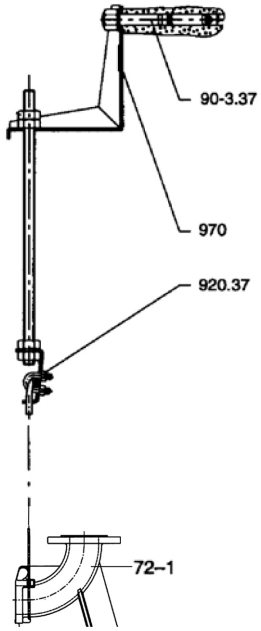


Abb. 9: Führungsseil einlegen

1. Klemmbügel 571 anheben und ein Seilende einlegen.
2. Seil 59-24.01 um den Fußkrümmer 72-1 führen, zurück zum Spannbügel 572 ziehen und in Klemmbügel 571 einlegen.
3. Seil 59-24.01 mit der Hand straffen und mittels Sechskantmuttern 920.37 festklemmen.
4. Durch Drehen der auf der Konsole aufliegenden Sechskantmutter(n) 920.36 das Seil straff spannen.
   Tabelle "Führungsseil-Spannkraft" beachten.
5. Anschließend mit zweiter Sechskantmutter kontern.
6. Das freie Seilende am Spannbügel 572 kann entweder zu einem Ring zusammengerollt oder das Ende abgelängt werden.
   Nach dem Ablängen sind die Enden zu umwickeln, um ein Aufspleißen zu verhindern.
7. Haken 59-18 zur späteren Befestigung von Hebekette/-seil in die Konsole 894 einhängen.

Tabelle 10: Führungsseil-Spannkraft

Pumpengröße	Anzugsmoment M_A[Nm]	Seilspannkraft P [N]
32-160	7	3000

5.3.1.4 Stangenführung montieren (1 oder 2 Führungsrohre)

Das Pumpenaggregat wird an einem oder zwei senkrecht stehenden Rohren geführt, in den Schacht oder Behälter eingebracht und kuppelt selbsttätig in den am Boden befestigten Fußkrümmer ein.

HINWEIS

Führungsrohre gehören nicht zum Lieferumfang.
Die Werkstoffausführung der Führungsrohre in Abhängigkeit des Fördermediums oder nach Vorgabe des Betreibers wählen.

Die Führungsrohre müssen folgende Abmessungen haben:

Tabelle 11: Abmessungen Führungsrohre

Hydraulikgröße	Außendurchmesser [mm]	Wandstärke [mm][5)]	
		minimal	maximal
32-160	33,7	2	5

Konsole befestigen

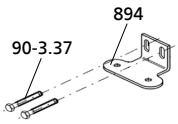


Abb. 10: Konsole befestigen

1. Konsole 894 mittels Stahldübeln 90-3.37 am Schachtöffnungsrand befestigen und mit einem Anzugsmoment von 10 Nm anziehen.
   Lochbild für die Dübel beachten. (siehe Maßbild)

Führungsrohre montieren (2-Stangenführung)

ACHTUNG

Unsachgemäße Installation der Führungsrohre
Beschädigung der Stangenführung!

▷ Die Führungsrohre immer lotrecht ausrichten.

HINWEIS

Bei Einbautiefen größer als 6 m können im Lieferumfang Konsolen als Mittenabstützung der Führungsrohre enthalten sein. Die Konsolen übernehmen gleichzeitig die Funktion von Abstandshaltern zwischen den beiden Führungsrohren.

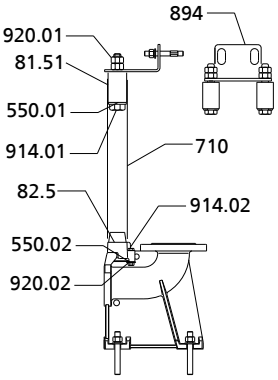


Abb. 11: 2 Führungsrohre montieren

1. Den Adapter 82.5 auf den Fußkrümmer 72.1 setzen und mit Schrauben 914.2, Scheiben 550.02 und Muttern 920.02 befestigen.
2. Rohre 710 auf die kegelförmigen Nocken des Adapters 82.5 aufsetzen und senkrecht aufstellen.
3. Länge der Rohre 710 kennzeichnen (bis Unterkante Konsole), dabei den Verstellbereich der Langlöcher der Konsole 894 beachten.
4. Rohre 710 rechtwinklig zur Rohrachse abschneiden und innen und außen entgraten.
5. Konsole 894 mit den Klemmstücken 81.51 in die Führungsrohre 710 einschieben bis die Konsole auf den Rohrenden aufsitzt.
6. Muttern 920.01 anziehen.
   Dadurch dehnen sich die Klemmstücke aus und werden gegen den Rohrinnendurchmesser verspannt.
7. Mutter 920.01 mit zweiter Mutter kontern.

5) nach DIN 2440/2442/2462 oder gleichwertigen Normen

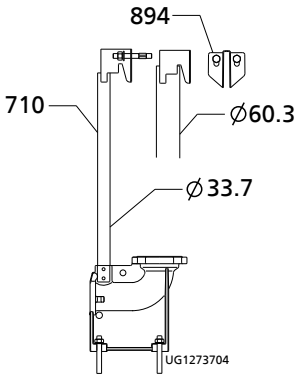


Abb. 12: 1 Führungsrohr montieren

Führungsrohre montieren (1-Stangenführung)

1. Das Rohr 710 auf die Aufnahme des Fußkrümmers 72.1 aufsetzen und senkrecht aufstellen.
2. Länge des Rohrs 710 kennzeichnen (bis Unterkante Konsole), dabei den Verstellbereich der Langlöcher der Konsole 894 beachten.
3. Rohr 710 rechtwinklig zur Rohrachse abschneiden und innen und außen entgraten.
4. Konsole 894 in das Führungsrohre 710 einschieben bis die Konsole auf dem Rohrende aufsitzt.

5.3.1.5 Bügelführung montieren

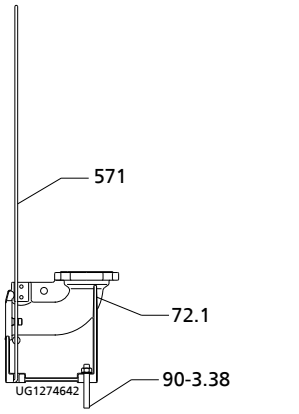


Abb. 13: Bügelführung montieren

1. Die Enden des Führungsbügels 571 in die Aufnahmen am Fußkrümmer 72.1 einführen.
2. Flanschkrümmer mit 2 Dübeln 90-3.38 am Schachtboden befestigen. (⇨ Kapitel 5.3.1.1 Seite 20)

5.3.1.6 Pumpenaggregat vorbereiten

Halterung montieren bei Seilführung, 1-Stangenführung und Bügelführung

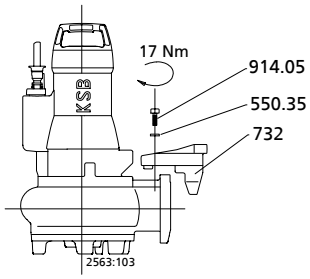


Abb. 14: Halterung montieren bei Seilführung, 1-Stangenführung und Bügelführung

1. Halterung 723 mit Schraube 914.05 und Scheibe 550.35 mit einem Schraubenanzugsmoment von 17 Nm am Druckflansch befestigen (siehe nebenstehende Abbildung).

Halterung montieren bei 2-Stangenführung

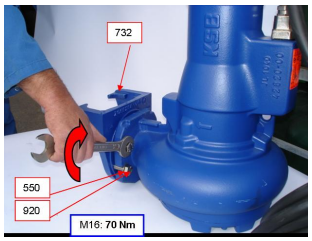
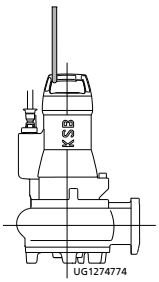


Abb. 15: Halterung montieren bei 2-Stangenführung

1. Halterung 732 mit Schrauben 920 und Scheiben 550 mit einem Schraubenanzugsmoment von 70 Nm am Druckflansch befestigen(siehe nebenstehende Abbildung).
2. Profildichtung 410 in die Nut der Halterung einlegen.
   Diese Dichtung sorgt im Einbauzustand für die Abdichtung zum Fußkrümmer.

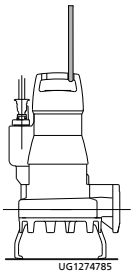
Kette/Hebeseil anbringen



Kette/Hebeseil anbringen - stationäre Nassaufstellung

Stationäre Nassaufstellung

1. Kette bzw. Hebeseil in die Einhängeöse/Ringschraube/Bügel gegenüberliegend vom Druckstutzen am Pumpenaggregat einhängen.
   Durch diese Anhängung wird eine nach vorn zum Druckstutzen geneigte Schräglage erreicht, die den Einhängevorgang am Fußkrümmer ermöglicht.

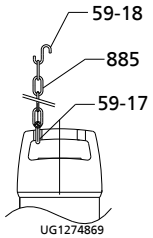


Kette/Hebeseil anbringen - transportable Nassaufstellung

Transportable Nassaufstellung

1. Kette bzw. Hebeseil in die Einhängeöse/Ringschraube/Bügel an der Druckstutzen-Seite am Pumpenaggregat einhängen.

Tabelle 12: Befestigungsarten

Abbildung	Befestigungsart	
	**Schäkel mit Kette am Pumpengehäuse**	
	59-17	Schäkel
	59-18	Haken
	885	Kette

5.3.1.7 Pumpenaggregat einbauen

HINWEIS

Beim Ansaugen von schlammhaltigen Wasser mit Schwebstoffen werden bevorzugt Pumpenaggregate mit Laufradform S eingesetzt. In diesen Fällen ist der Einsatz einer schrägen Halterung empfehlenswert.

HINWEIS

Das Pumpenaggregat mit Halterung muss sich leicht über die Konsole und die Führungsrohre einfädeln und absenken lassen. Gegebenenfalls die Stellung des Kranes bei der Montage korrigieren.

1. Pumpenaggregat von oben über die Spannbügel/Konsole führen, die Führungsseil/Führungrohre einfädeln und langsam absenken.
   Das Pumpenaggregat befestigt sich selbsttätig am Fußkrümmer 72-1.
2. Kette/Hebeseil in Haken 59-18 an der Konsole einhängen.

5.3.2 Transportable Nassaufstellung

Vor Aufstellung des Pumpenaggregats ggf. die 3 Pumpenfüße sowie die Fußplatte montieren.

Pumpenfüße montieren

1. Schrauben 914.03 lösen.
2. Pumpenfüße182 in die Öffnungen am Saugdeckel schieben.
3. Schrauben 914.03 wieder anziehen dabei Schraubenanzugsmomente beachten.

Fußplatte montieren

1. Fußplatte mit Schrauben, Scheiben und Muttern an den drei Pumpenfüßen befestigen dabei Schraubenanzugsmomente beachten.

Kette/Hebeseil anbringen

1. Kette bzw. Hebeseil in den Schäkel auf der Druckstutzen-Seite am Pumpenaggregat einhängen (siehe nebenstehende Abbildung sowie Tabelle Befestigungsarten).

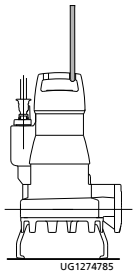


Abb. 16: Befestigung Kette/Hebeseil

Rohrleitung anschließen

Am DIN-Anschluss können starre bzw. flexible Leitungen angebracht werden.

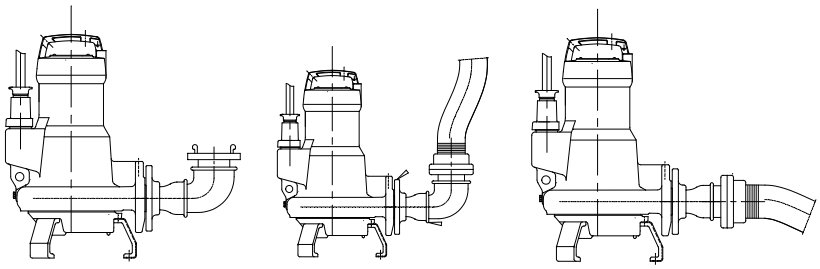


Abb. 17: Anschlussvarianten

5.4 Elektrik

5.4.1 Hinweise zur Planung der Schaltanlage

Für den elektrischen Anschluss des Pumpenaggregats die im Anhang enthaltenen „Elektrischen Anschlusspläne“ beachten.
Das Pumpenaggregat wird mit elektrischen Anschlussleitungen geliefert und ist für einen Direktstart vorgesehen.

HINWEIS

Bei Verlegung eines Kabels zwischen der Schaltanlage und dem Anschlusspunkt des Pumpenaggregats auf ausreichende Aderzahl für die Sensoren achten. Der Querschnitt muss mindestens 1,5 mm² betragen.

Die Motoren können an elektrische Niederspannungsnetze mit Nennspannungen und Spannungstoleranzen nach IEC 38 oder andere Netze bzw. Versorgungseinrichtungen mit Nennspannungstoleranzen von max. ±10 % angeschlossen werden.

5.4.1.1 Überlastschutzeinrichtung

1. Das Pumpenaggregat gegen Überlastung durch eine thermisch verzögerte Überlastschutzeinrichtung nach IEC 947 und den regional geltenden Vorschriften schützen. (⇨ Kapitel 9.4 Seite 50)
2. Die Überlastschutzeinrichtung auf den Nennstrom einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist.

5.4.1.2 Niveausteuerung

⚠ GEFAHR

Trockenlauf des Pumpenaggregats
Explosionsgefahr!

- ▹ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat trocken laufen lassen.

ACHTUNG

Unterschreitung des Mindeststands des Fördermediums
Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation!

- ▹ Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.

Für den Automatikbetrieb des Pumpenaggregats in einem Becken ist eine Niveausteuerung erforderlich.
Den angegebenen Mindeststand des Fördermediums beachten.

5.4.1.3 Frequenzumrichterbetrieb

Drehzahlregelung ist für diese Pumpe nicht zulässig.

⚠ GEFAHR

Betrieb außerhalb des zulässigen Frequenzbereiches
Explosionsgefahr!

- ▹ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat außerhalb des angegebenen Bereiches betreiben.

5.4.1.4 Sensoren

⚠ GEFAHR

Betrieb eines unvollständig angeschlossenen Pumpenaggregats
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Niemals ein Pumpenaggregat mit unvollständig angeschlossenen elektrischen Anschlussleitungen oder nicht funktionsfähigen Überwachungseinrichtungen starten.

ACHTUNG

Falscher Anschluss
Beschädigung der Sensoren !

- Beim Anschluss der Sensoren die in den nachfolgenden Kapiteln angegebenen Grenzen beachten.

Das Pumpenaggregat ist mit Sensoren ausgestattet. Diese Sensoren verhindern Gefahren und Schäden am Pumpenaggregat.

Zur Auswertung der Sensorsignale sind Messumformer notwendig. Geeignete Geräte für 230 V~ können von KSB geliefert werden.

HINWEIS

Ein sicherer Betrieb der Pumpe und die Aufrechterhaltung unserer Gewährleistung sind nur möglich, wenn die Signale der Sensoren entsprechend dieser Betriebsanleitung ausgewertet werden.

Alle Sensoren befinden sich im Inneren des Pumpenaggregats und sind an die Anschlussleitung angeschlossen.
Zu Schaltung und Aderkennzeichnung siehe „Elektrische Anschlusspläne".
Hinweise zu den einzelnen Sensoren und den einzustellenden Grenzwerten finden sich in den nachfolgenden Abschnitten.

5.4.1.5 Motortemperatur

⚠ GEFAHR

Unzureichende Kühlverhältnisse
Explosionsgefahr!
Wicklungsschaden!

- Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat ohne funktionsfähige Temperaturüberwachung betreiben.

Das Pumpenaggregat Amarex N S 32-160 besitzt eine zweifache Überwachung der Wicklungstemperatur. Als Temperaturwächter dienen zwei Bimetallschalter mit den Anschlüssen Nr. 20 und 21 (max. 250V~/2A), welche bei zu hoher Wicklungstemperatur öffnen.

Das Auslösen muss die Abschaltung des Pumpenaggregats zur Folge haben. Eine selbsttätige Wiedereinschaltung ist zulässig.

Zusätzlich dienen zwei Bimetallschalter mit den Anschlüssen Nr. 21 und 22 (max. 250V~/2A), als Temperaturbegrenzer, welche bei Überschreitung der Grenztemperatur öffnen.

Das Auslösen muss die Abschaltung des Pumpenaggregats zur Folge haben. Das Pumpenaggregat darf nicht selbsttätig wieder einschalten.

5.4.2 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR

Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen.
- Vorschrift IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Fehlerhafter Netzanschluss
Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!

- Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.
- Elektrische Anschlussleitung auf äußere Schäden untersuchen.
- Niemals eine beschädigte Anschlussleitung anschließen.

ACHTUNG

Unsachgemäße Verlegung
Beschädigung der elektrischen Anschlussleitungen!

- Niemals bei Temperaturen unter -25 °C die elektrischen Anschlussleitungen bewegen.
- Niemals die elektrischen Anschlussleitungen knicken oder quetschen.
- Niemals das Pumpenaggregat an den elektrischen Anschlussleitungen anheben.
- Länge der elektrischen Anschlussleitung an die Anlagengegebenheiten anpassen.

ACHTUNG

Überlastung des Motors
Beschädigung des Motors!

- Motor durch eine thermisch verzögerte Überlastschutzeinrichtung nach IEC 947 und den regional geltenden Vorschriften schützen.

Für den elektrischen Anschluss die elektrischen Anschlusspläne im Anhang und die Hinweise zur Planung der Schaltanlage beachten.

Das Pumpenaggregat wird mit Anschlussleitung geliefert. Grundsätzlich alle gekennzeichneten Adern anschließen.

⚠ GEFAHR

Falscher Anschluss
Explosionsgefahr!

- Der Anschlusspunkt der Leitungsenden muss sich außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches oder in einem für die Gerätekategorie II2G zugelassenem elektrischen Betriebsmittel befinden.

⚠ GEFAHR

Betrieb eines unvollständig angeschlossenen Pumpenaggregats
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Niemals ein Pumpenaggregat mit unvollständig angeschlossenen elektrischen Anschlussleitungen oder nicht funktionsfähigen Überwachungseinrichtungen starten.

⚠ GEFAHR

Elektrischer Anschluss beschädigter Anschlussleitungen
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Vor dem Anschließen Anschlussleitungen auf Beschädigungen prüfen.
- Niemals beschädigte Anschlussleitungen anschließen.

ACHTUNG

Fördersog
Beschädigung der elektrischen Anschlussleitung!

- ▷ Elektrische Anschlussleitung gestreckt nach oben führen.

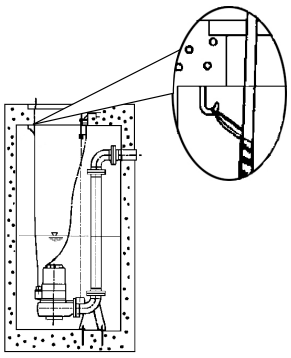


Abb. 18: Elektrische Anschlussleitungen befestigen

1. Elektrische Anschlussleitungen gestreckt nach oben führen und befestigen.
2. Schutzkappen an den elektrischen Anschlussleitungen unmittelbar vor dem Anschluss entfernen.
3. Falls notwendig, die Länge der elektrischen Anschlussleitungen den örtlichen Gegebenheiten anpassen.
4. Nach Leitungskürzungen die angebrachten Kennzeichnungen an den einzelnen Adern der Leitungsenden wieder richtig anbringen.

Potentialausgleich

Für den Potentialausgleich gelten die Vorschriften nach EN 60 204. Das Pumpengehäuse ist mit einem Innengewinde für eine Innensechskantschraube M 8x20 ausgeführt.

⚠ GEFAHR

Berührung des Pumpenaggregats während des Betriebs
Stromschlag!

- ▷ Sicherstellen, dass das Pumpenaggregat während des Betriebs von außen nicht berührt werden kann.

⚠ GEFAHR

Chemisch korrosiv wirkende Fördermedien
Stromschlag!

- ▷ Bei Einsatz des Pumpenaggregats in chemisch korrosiv wirkenden Fördermedien niemals die außenliegende Potentialausgleichs-Anschlussklemme verwenden.
- ▷ Potentialausgleich an einem nicht fördermediumsberührten Flansch der Druckleitung anschließen und eine elektrische Verbindung zwischen dem neu geschaffenem Potentialausgleich und dem Pumpenaggregat schaffen.

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Zu niedriger Fördermediumsstand
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Das Pumpenaggregat vollständig mit Fördermedium füllen, damit das Vorliegen einer explosionsfähigen Atmosphäre sicher ausgeschlossen werden kann.
- ▹ Das Pumpenaggregat nur so betrieben, dass kein Lufteintritt in das Pumpengehäuse möglich ist.
- ▹ Niemals den Mindeststand des Fördermediums (R3) unterschreiten.
- ▹ Bei Dauerbetrieb (S1) das Pumpenaggregat voll untergetaucht betreiben.

⚠ GEFAHR

Aufenthalt von Personen im Becken bei Betrieb des Pumpenaggregats
Stromschlag!

- ▹ Niemals das Pumpenaggregat starten, wenn sich noch Personen im Becken befinden.

Vor Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenagggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt.
- Die Drehrichtung ist geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die unter (⇨ Kapitel 6.4 Seite 34) beschriebenen Maßnahmen durchgeführt.

6.1.2 Einschalten

ACHTUNG

Einschalten in auslaufenden Motor
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Pumpenaggregat erst nach dem Stillstand erneut einschalten.
- ▹ Niemals bei rückwärtsdrehendem Pumpenaggregat einschalten.

✓ Ausreichender Fördermediumsstand vorhanden.

ACHTUNG

Anfahren gegen geschlossenes Absperrorgan
Erhöhte Schwingungen!
Schädigung von Gleitringdichtungen und Lagerungen!

- ▹ Niemals das Pumpenaggregat gegen einen geschlossenes Absperrorgan anfahren.

1. Wenn vorhanden, Absperrorgan in der Druckleitung vollständig öffnen.
2. Pumpenaggregat einschalten.

6.2 Grenzen des Betriebsbereiches

⚠ GEFAHR

Überschreiten der Einsatzgrenzen
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.
- Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.
- Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Umgebungs- und Fördermedientemperaturen betreiben.
- Niemals das Pumpenaggregat außerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen betreiben.

6.2.1 Temperatur des Fördermediums

Das Pumpenaggregat ist für die Förderung von Flüssigkeiten konzipiert. Bei Einfriergefahr ist das Pumpenaggregat nicht mehr betriebsfähig.

ACHTUNG

Einfriergefahr
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Pumpenaggregat entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

Die maximal zulässige Fördermediums- und Umgebungstemperatur ist auf dem Typenschild bzw. dem Datenblatt angegeben.

6.2.2 Schalthäufigkeit

ACHTUNG

Zu hohe Schalthäufigkeit
Beschädigung des Motors!

- Niemals die angegebe Schalthäufigkeit überschreiten.

Um starken Temperaturanstieg im Motor zu vermeiden, darf die folgende Anzahl von Einschaltvorgängen pro Stunde nicht überschritten werden.

Tabelle 13: Schalthäufigkeit

Zeitintervall	maximale Schalthäufigkeit [Schaltungen]
pro Stunde	30
pro Jahr	5000

Diese Werte gelten für die Einschaltung am Netz (Direkt oder mit Stern-Dreieck-Schütz, Anlasstrafo, Sanftanlaufgerät).

6.2.3 Mindeststand des Fördermediums

⚠ GEFAHR

Trockenlauf des Pumpenaggregats
Explosionsgefahr!

- Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat trocken laufen lassen.

ACHTUNG

Unterschreitung des Mindeststands des Fördermediums
Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation!

- Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.

Das Pumpenaggregat ist betriebsbereit, wenn der Stand des Fördermediums mindestens das Maß "R3" erreicht hat (siehe Aufstellungsplan/ Maßblatt).

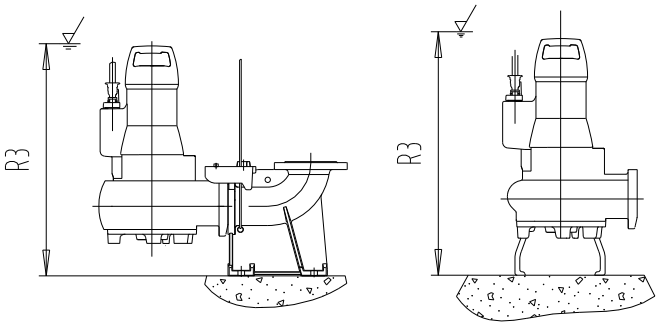


Abb. 19: Mindestflüssigkeitsstand

HINWEIS

Es ist empfehlenswert Pumpenaggregate mit S-Rad bei Erreichen der Ansauggrenze (Markierung RS im Aufstellungsplan) etwa 10 Sekunden weiterzubetreiben.

Ein Betrieb bis zum Abfall des Fördermediums ist bis zum Maß R1 (siehe Maßblatt) zulässig. Dabei jedoch muss häufiges Ein- und Ausschalten vermieden werden.

6.2.4 Betriebsspannung

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Toleranzen für die Betriebsspannung
Explosionsgefahr

- Niemals eine explosionsgeschützte Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb des angegebenen Bereiches betreiben.

Die höchstzulässige Abweichung der Betriebsspannung ist ±10% der Bemessungsspannung. Die Spannungsdifferenz zwischen den einzelnen Phasen darf maximal 1% betragen.

6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern

6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen.
- Vorschrift IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats
Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile!

- Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien
Verletzungsgefahr!

- ▹ Gesetzliche Bestimmungen beachten.
- ▹ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- ▹ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Flüssigkeiten fördern, dekontaminieren.

ACHTUNG

Einfriergefahr
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Bei Einfriergefahr Pumpenaggregat aus dem Fördermedium entfernen, reinigen, konservieren und einlagern.

✓ Eine ausreichende Flüssigkeitsmenge für den Funktionslauf des Pumpenaggregats muss sichergestellt werden.

1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. eine Minute laufen lassen.
   Dadurch wird die Bildung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich vermieden.

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

✓ Sicherheitsbestimmungen werden beachtet. (⇨ Kapitel 7.1 Seite 35)

1. Pumpenaggregat reinigen.
2. Pumpenaggregat konservieren.
3. Unter (⇨ Kapitel 3.2 Seite 12) angebene Hinweise beachten.

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme des Pumpenaggregats die Punkte für Inbetriebnahme (⇨ Kapitel 6 Seite 31) und Grenzen des Betriebsbereiches (⇨ Kapitel 6.2 Seite 32) beachten und durchführen.

Vor der Wiederinbetriebnahme nach Einlagerung des Pumpenaggregats zusätzlich die Punkte für Wartung/Inspektion beachten.

⚠ WARNUNG

Fehlende Schutzeinrichtungen
Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!

- ▹ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen bzw. in Funktion setzen.

HINWEIS

Bei Pumpen/Pumpenaggregaten, die älter als 5 Jahre sind, wird empfohlen alle Elastomere zu erneuern.

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.

⚠ GEFAHR

Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten
Explosionsgefahr!

- ▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützten Pumpenaggregaten immer außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchführen.

⚠ WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats
Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile!

- ▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.
- ▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien
Verletzungsgefahr!

- ▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.
- ▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- ▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Flüssigkeiten fördern, dekontaminieren.

⚠ WARNUNG

Heiße Oberfläche
Verletzungsgefahr!

- ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

⚠ WARNUNG

Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile
Personen- und Sachschäden!

- ▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

HINWEIS

Für die Reparatur explosionsgeschützter Pumpenaggregate gelten besondere Vorschriften. Umbau oder Veränderungen der Pumpenaggregate können den Explosionsschutz beeinträchtigen und sind deshalb nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig.

Durch Erstellen eines Wartungsplanes lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten der Pumpe/des Pumpenaggregats erreichen.

HINWEIS

Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".

Jegliche Gewaltanwendung im Zusammenhang mit der Demontage und Montage des Pumpenaggregats vermeiden.

7.2 Wartung/Inspektion

Tabelle 14: Übersicht Wartungsmaßnahmen

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahmen	siehe dazu ...
nach 4 000 Betriebsstunden[6)]	Isolationswiderstandsmessung	(⇨ Kapitel 7.2.1.3 Seite 36)
	Prüfung der elektrischen Anschlussleitungen	(⇨ Kapitel 7.2.1.2 Seite 36)
	Sichtprüfung Hebekette/Hebeseil	(⇨ Kapitel 7.2.1.1 Seite 36)
	Prüfung Sensoren	
	Schmiermittelwechsel	
	Zustandskontrolle der Lager	
alle fünf Jahre	Generalüberholung	

7.2.1 Inspektionsarbeiten

7.2.1.1 Hebekette/Hebeseil prüfen

✓ Pumpenaggregat wurde aus Pumpensumpf gezogen und gereinigt.

1. Hebekette oder Hebeseil inklusive Befestigung auf sichtbare Schäden überprüfen.
2. Schadhafte Teile gegen Original-Ersatzteile austauschen.

7.2.1.2 Elektrische Anschlussleitungen prüfen

Sichtprüfung

✓ Pumpenaggregat wurde aus Pumpensumpf gezogen und gereinigt.

1. Elektrische Anschlussleitung auf äußere Schäden untersuchen.
2. Schadhafte Teile gegen Original-Ersatzteile austauschen.

Schutzleiterprüfung

✓ Pumpenaggregat wurde aus Pumpensumpf gezogen und gereinigt.

1. Widerstand zwischen Schutzleiter und Masse messen.
   Der Widerstand muss kleiner sein als 1 Ω.
2. Schadhafte Teile gegen Original-Ersatzteile austauschen.

⚠ GEFAHR

Defekter Schutzleiter
Stromschlag!

▹ Niemals das Pumpenaggregat mit defektem Schutzleiter in Betrieb nehmen.

7.2.1.3 Isolationswiderstand messen

Im Rahmen der jährlichen Wartungsmaßnahmen den Isolationswiderstand der Motorwicklung messen.

✓ Pumpenaggregat ist im Schaltschrank abgeklemmt.

✓ Mit Isolationswiderstandsmessgerät durchführen.

✓ Die Messspannung beträgt maximal 1000 V.

1. Wicklung gegen Masse messen.
   Dazu alle Wicklungsenden miteinander verbinden.
2. Wicklungstemperaturfühler gegen Masse messen.
   Dazu alle Aderenden der Wicklungstemperaturfühler miteinander und alle Wicklungsenden mit Masse verbinden.

6) jedoch mindestens einmal jährlich

⇨ Der Isolationswiderstand der Aderenden gegen Masse darf 1 MΩ nicht unterschreiten.
Wird dieser Wert unterschritten, ist eine getrennte Messung für Motor und elektrische Anschlussleitung erforderlich. Für diese Messung die elektrische Anschlussleitung vom Motor abklemmen.

HINWEIS

Ist der Isolationswiderstand für eine der elektrischen Anschlussleitungen kleiner als 1 MΩ, so ist diese beschädigt und muss erneuert werden.

HINWEIS

Bei zu kleinen Isolationswerten des Motors ist die Wicklungsisolation defekt. Das Pumpenaggregat in diesem Fall nicht wieder in Betrieb nehmen.

7.2.1.4 Sensoren prüfen

ACHTUNG

Zu große Prüfspannung
Beschädigung der Sensoren!

▷ Niemals bei der Prüfung der Sensoren Spannungen verwenden die größer sind als 30 V.

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen sind Widerstandsmessungen an den Leitungsenden der Steuerleitung. Die eigentliche Funktion der Sensoren wird dabei nicht getestet.

Bimetallschalter im Motor

Tabelle 15: Widerstandsmessung Bimetallschalter im Motor

Messung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert
20 und 21 sowie 21 und 22	< 1 Ω

Werden die angegeben Toleranzen überschritten, die elektrische Anschlussleitung am Pumpenaggregat abklemmen und eine erneute Prüfung im Inneren des Motors durchführen.
Werden auch hier die Toleranzen überschritten, muss das Motorteil geöffnet und überholt werden. Die Temperatursensoren befinden sich in der Statorwicklung und lassen sich nicht auswechseln.

7.2.2 Schmierung und Schmiermittelwechsel

7.2.2.1 Schmierung der Gleitringdichtung

Die Schmierung der Gleitringdichtung erfolgt durch Schmierflüssigkeit aus der Vorlagekammer.

7.2.2.1.1 Intervalle

Schmierflüssigkeitswechsel nach jeweils 4000 Betriebsstunden, mindestens einmal jährlich durchführen.

7.2.2.1.2 Qualität der Schmierflüssigkeit

Die Vorlagekammer ist werkseitig mit umweltfreundlichem, nicht toxischem Schmiermittel in medizinischer Qualität gefüllt (soweit nicht anders vom Kunden gefordert). Zur Schmierung der Gleitringdichtungen können folgende Schmierflüssigkeiten verwendet werden:

Empfohlene Qualität der Schmierflüssigkeit

- dünnflüssiges Paraffinöl; Hersteller: Firma Merck, Nr.: 7174
- Merkur Weissöl Pharma 40; Hersteller: Firma DEA

Alternativ

- gleichwertiges Fabrikat in medizinischer Qualität, nicht toxisch
- Wasser-Glykol-Gemisch
- alle unlegierten und legierten Motoröle der Klassen SAE 10W bis SAE 20W

⚠ WARNUNG

Verunreinigung des Fördermediums durch die Schmierflüssigkeit
Gefahren für Mensch und Umwelt!

▷ Eine Maschinenöl-Füllung ist nur zulässig, wenn eine Entsorgung gewährleistet ist.

7.2.2.1.3 Schmierflüssigkeitsmenge

Schmierflüssigkeitsmenge: 0,18 l

7.2.2.1.4 Schmierflüssigkeit wechseln

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Schmierflüssigkeiten
Gefährdung für Umwelt und Personen!

▷ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
▷ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
▷ Schmierflüssigkeiten auffangen und entsorgen.
▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

⚠ WARNUNG

Überdruck in der Schmierflüssigkeitskammer
Herausspritzende Flüssgkeit beim Öffnen der Schmierflüssigkeitskammer in betriebswarmen Zustand!

▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
▷ Gleitringdichtung vorsichtig abziehen.

HINWEIS

Das Parafinöl hat ein helles transparentes Aussehen. Eine leichte Verfärbung, hervorgerufen durch das Einlaufen bei neuen Gleitringdichtungen oder durch geringe Leckageverunreinigungen durch das Fördermedium, hat keine nachteilige Auswirkung. Starke Verunreinigung der Kühlflüssigkeit durch das Fördermedium deutet jedoch auf schadhafte Gleitringdichtungen hin.

Schmierflüssigkeit ablassen

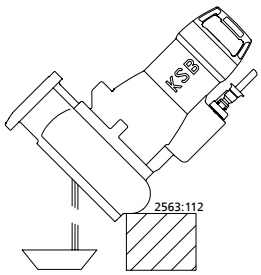


Abb. 20: Schmierflüssigkeit ablassen

✓ Saugdecken sowie Laufrad sind ausgebaut. (⇨ Kapitel 7.4.3 Seite 40)

1. Geeignetes Gefäß unter das Pumpenaggregat stellen.
2. Gleitringdichtung 433.02 über die Welle schieben.
3. Öl ablassen.

Schmierflüssigkeit auffüllen

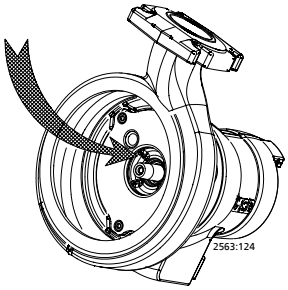


Abb. 21: Schmierflüssigkeit auffüllen

1. 0,18 l Öl über die Öffnung zwischen dem feststehenden Teil der Gleitringdichtung 433.02 und dem Rotor 818 auffüllen.
2. Rotor 818 und Gleitfläche des feststehenden Teils der Gleitringdichtung 433.02 sorgfältig reinigen. Dabei alle Spuren von Öl rückstandsfrei entfernen.
3. Umlaufenden Teil der Gleitringdichtung 433.02 einbauen.
4. Laufrad 230 und Saugdeckel 162 einbauen. Dabei Schraubenanzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6 Seite 44)

7.2.2.2 Schmierung der Wälzlager

Die Wälzlager der Pumpenaggregate sind mit einer wartungsfreien Fettfüllung versehen.

7.3 Entleeren/Entsorgen

	⚠ WARNUNG **Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien** Gefährdung für Personen und Umwelt! ▹ Spülflüssigkeit sowie gegebenenfalls Restflüssigkeit auffangen und entsorgen. ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

1. Bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien Pumpe spülen.
2. Vor dem Transport in die Werkstatt Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen. Zusätzlich Pumpenaggregat mit Unbedenklichkeitsbescheinigung versehen. (⇨ Kapitel 11 Seite 53)

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	⚠ WARNUNG **Arbeiten an Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal** Verletzungsgefahr! ▹ Reparatur- und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.

	⚠ WARNUNG **Heiße Oberfläche** Verletzungsgefahr! ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.

Bei Demontage und Montage die Gesamtzeichnung beachten.

Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

⚠ GEFAHR

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung
Verletzungsgefahr!

- Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten.
- Absperrorgane in Saug- und Druckleitung schließen.
- Die Pumpe entleeren und drucklos setzen.
- Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.
- Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

⚠ WARNUNG

Scharfkantige Bauteile
Verletzungsgefahr durch Schneiden oder Abscheren!

- Montage- und Demontagearbeiten immer mit der notwendigen Sorgfalt und Vorsicht ausführen.
- Arbeitshandschuhe tragen.

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 39) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Pumpenaggregat vollständig elektrisch abklemmen.

7.4.3 Pumpenteil demontieren

Die Demontage des Pumpenteils anhand der entsprechenden Gesamtzeichnung durchführen.

1. Saugdeckel 162 ausbauen.
2. Laufradbefestigungsschraube M8 lösen und abnehmen.
   Die Laufrad-Wellenverbindung erfolgt durch einen Kegelsitz.
3. Für den Ausbau des Laufrades befindet sich an der Laufradnabe ein M10-Abdrückgewinde.
   Werkzeug gemäß nachstehender Zeichnung einschrauben und Laufrad lösen.

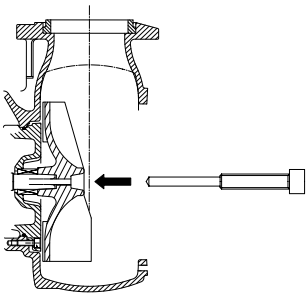


Abb. 22: Abdrückschraube

HINWEIS

Abdrückschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten. Sie ist separat bei KSB erhältlich.

7.4.4 Gleitringdichtung und Motorteil ausbauen

HINWEIS

Für die Reparatur explosionsgeschützter Pumpenaggregate gelten besondere Vorschriften. Umbau oder Veränderungen der Pumpenaggregate können den Explosionsschutz beeinträchtigen. Sie sind deshalb nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig.

HINWEIS

Die Motoren explosionsgeschützter Pumpenaggregate sind in der Zündschutzart "Druckfeste Kapselung" ausgeführt. Alle Arbeiten am Motorteil, welche den Explosionsschutz beeinflussen, wie Neuwicklung und Instandsetzungen mit mechanischer Bearbeitung, bedürfen einer Abnahme durch einen zugelassenen Sachverständigen oder müssen beim Hersteller durchgeführt werden. Der innere Aufbau des Motorraumes muss unverändert bleiben. Eine Reparatur an den zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur entsprechend konstruktiver Vorgaben des Herstellers erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der EN 60079-1 Tabellen 1 und 2 ist nicht zulässig.

Bei der Demontage des Motorteils sowie der elektrischen Anschlussleitungen sicherstellen, dass die Ader- und Klemmenbezeichnungen für eine spätere Wiedermontage eindeutig gekennzeichnet sind.

✓ Öl ist abgelassen. (⇨ Kapitel 7.2.2.1.4 Seite 38)

1. Schrauben 914.02 am Lagerträger 330 lösen und entfernen.
2. Rotoreinheit 818 vom Lagerträger 330 lösen.
3. Gegenring 433.02 aus dem Lagerträger 330 herausdrücken.
4. Sicherungsring 932.02 entfernen.
5. Lagerträger 330 vom Rotor 818 abnehmen.
6. Sicherungsring 932.01 entfernen.
7. Wälzlager 321.02 abziehen.
8. Leitblech 17.5 entfernen.
9. Wälzlager 321.01 abziehen.
10. Wellendichtring 420 aus dem Lagerträger 330 herausnehmen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

ACHTUNG

Nicht fachgerechte Montage
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ▹ Immer Original-Ersatzteile verwenden.

HINWEIS

Vor der Wiedermontage des Motorteils kontrollieren, dass alle für den Explosionsschutz relevanten Spaltflächen unbeschädigt sind. Teile mit beschädigten Spaltflächen austauschen. Die Lage der Ex-Spaltflächen dem Anhang "Ex-Spalte" entnehmen.

Reihenfolge
Den Zusammenbau des Pumpenaggregats nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung durchführen.

Dichtungen
- O-Ringe
  - O-Ringe auf Beschädigungen prüfen und, falls notwendig, durch neue O-Ringe ersetzen.
- Montagehilfen
  - Auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.

Anzugsmomente
Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen. (⇨ Kapitel 7.6 Seite 44)

7.5.2 Pumpenteil montieren

7.5.2.1 Gleitringdichtung einbauen

Für die einwandfreie Funktion der Gleitringdichtung folgendes beachten:

- Die Oberfläche der Welle muss einwandfrei sauber und unbeschädigt sein.
- Vor dem endgültigen Einbau der Gleitringdichtung die Gleitflächen mit einem Tropfen Öl benetzen.
- Zum einfacheren Einbau von Balg- Gleitringdichtung den Balginnendurchmesser mit Seifenwasser (kein Öl) benetzen.
- Um Beschädigungen des Gummibalges zu vermeiden, eine dünne Folie (ca. 0,1...0,3 mm dick) um den freien Wellenstumpf legen.
  Rotierende Einheit über die Folie schieben und in Einbauposition bringen.
  Folie danach entfernen.

✓ Welle 210, Wellendichtring 420 und Wälzlager 321.01/02 und Leitblech 17-5 sind vorschriftsmäßig im Lagerträger 330 eingebaut.

1. Stationärer Teil der Gleitringdichtung 433.02 vorschriftsmäßig in den Lagerträger 330 einbauen.
2. O-Ring 412.03. in den Lagerträger 330 einpressen.
3. Öl einfüllen. (⇨ Kapitel 7.2.2.1.4 Seite 38)
4. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung 433.02 auf Welle 210 aufschieben.

7.5.2.2 Laufrad einbauen

7.5.2.2.1 Laufradform S und Schneideinrichtung einbauen

HINWEIS

Darauf achten, dass die konische Nabe des Laufrades und der kegelförmige Teil der Welle unbeschädigt sind und fettfrei montiert werden.

1. Laufrad 230 auf Wellenende schieben.
2. Kerbstift 561 in Laufrad 230 einsetzen.
3. Laufradkörber 23-7 auf Zentrierung aufsetzen.
4. Laufradschraube 914.04 einsetzen und mit einem Anzugsmoment von 30 Nm anziehen.
5. Ring 500 mit Schrauben 914.06 im Saugdeckel montieren.

ACHTUNG

Unsachgemäße Montage
Schlecht eingestelltes Spaltmaß!

▹ Rotoreinheit bis zum Anschlag an den Saugdeckel ziehen und diese Stellung so lange beibehalten bis die Maße x und y gemessen sind.

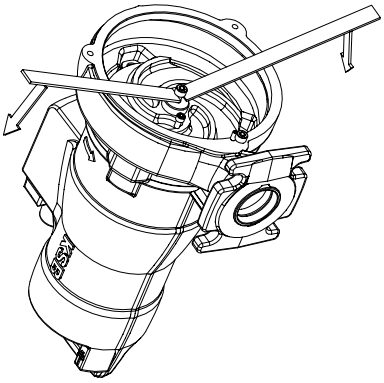


Abb. 23: Rotoreinheit an den Saugdeckel ziehen

6. Rotoreinheit bis zum Anschlag an den Saugdeckel ziehen.

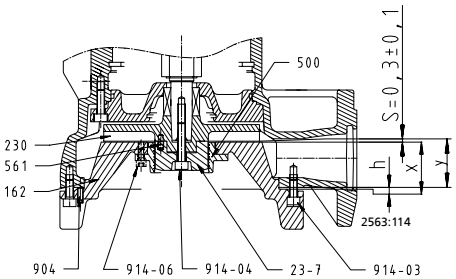


Abb. 24: Laufradform S einstellen

h	Abstand zwischen Saugdeckel und Pumpengehäuse
s	Spaltmaß zwischen Saugdeckel und Laufradschaufeln
x	Abstand zwischen Oberseite Saugdeckel und Befestigungslöcher des Saugdeckels
y	Abstand zwischen Unterseite des Pumpengehäuse und Laufradschaufeln

7. Maß x am Saugdeckel messen.
   Maß x ist der Abstand zwischen der Oberseite des Saugdeckels bis zu den Befestigungslöchern des Saugdeckels.
8. Maß y zwischen Pumpengehäuse und Laufradschaufeln messen.
   Maß y ist der Abstand zwischen der Unterseite des Pumpengehäuses und den Laufradschaufeln.
9. Maß h (h = x + s - y) mit den Schrauben 904 einstellen.
   Dabei ist s (0,3 +- 0,1) das Spaltmaß zwischen Saugdeckel und Laufradschaufeln.
10. Saugdeckel mittels Schrauben 914.03 festziehen.
11. Leichtgängigkeit des Laufrades durch Drehen am Laufradkörper prüfen.
    Saugdeckel und Laufrad dürfen nicht aneinander schleifen.

7.5.3 Motorteil montieren

	HINWEIS
	Vor der Wiedermontage des Motorteils kontrollieren, ob alle für den Explosionsschutz relevanten Spaltflächen unbeschädigt sind. Teile mit beschädigten Spaltflächen austauschen. Für ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat sind nur Originalteile von KSB zulässig. Die Lage der Ex-Spaltflächen dem Anhang "Ex-Spalte" entnehmen.

⚠ GEFAHR

Verwendung falscher Schrauben
Explosionsgefahr!

- ▷ Für die Montage eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats nur die Original-Schrauben verwenden.
- ▷ Niemals Schrauben anderer Abmessungen oder niedrigerer Festigkeitsklasse verwenden.

7.5.4 Motor/Elektrischen Anschluss prüfen

Nach der Montage die Maßnahmen (⇨ Kapitel 7.2.1 Seite 36) durchführen.

7.6 Schraubenanzugsmomente

Tabelle 16: Schraubenanzugsmomente

Gewinde	Drehmoment [Nm]
M 6	7,3
M 8	17
Laufradschraube	30

7.7 Ersatzteihaltung

HINWEIS

Für explosionsgeschütze Pumpenaggregate dürfen nur Originalersatzteile oder vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwendet werden.

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Pumpentyp
- KSB-Auftragsnummer
- Motor-Nummer

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Benennung
- Teile-Nr.
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

Teile-Benennung und Teile-Nr. der Gesamtzeichnung entnehmen.

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 17: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung[7)]

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
230	Laufrad	1	1	2	2	3	4	50 %
321.01	Wälzlager motorseitig	1	1	2	2	3	4	50 %
321.02	Wälzlager pumpenseitig	1	1	2	2	3	4	50 %

7) für zweijährigen Dauerbetrieb oder 4000 Betriebsstunden

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
420	Wellendichtring motorseitig	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Gleitringdichtung pumpenseitig	2	3	4	5	6	7	90 %
99-9	Dichtungssatz	4	6	8	8	9	10	100 %

7.7.3 Ersatzteilsets

Tabelle 18: Übersicht Ersatzteil-Set

Teile-Benennung	Teile-Nr.
Wälzlager motorseitig	321.01
Wälzlager pumpenseitig	321.02
Wellendichtring motorseitig	420
Gleitringdichtung pumpenseitig	433.02
Dichtungssatz	99-9
Reparatursatz	99-20
1 Satz Sicherungsringe	-

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

A Pumpe fördert nicht
B zu geringer Förderstrom der Pumpe
C Strom-/Leistungsaufnahme zu groß
D Förderhöhe zu klein
E Pumpe läuft unruhig und geräuschvoll

Tabelle 19: Störungshilfe

A	B	C	D	E	Mögliche Störungsursache	Beseitigung
	X				Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln
	X				Schieber in der Druckleitung nicht voll geöffnet	Schieber ganz öffnen
		X		X	Pumpe läuft im unzulässigen Betriebsbereich (Teillast / Überlast)	Betriebsdaten der Pumpe prüfen
X					Pumpe bzw. Rohrleitung nicht vollständig entlüftet	Entlüften, hierzu Pumpe vom Fußkrümmer abheben und wieder aufsetzen
X					Pumpeneinlauf durch Ablagerung verstopft	Einlauf, Pumpenteile und Rückschlagventil reinigen
	X		X	X	Zulaufleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe / oder Rohrleitungen entfernen
		X		X	Schmutz/Fasern in den Laufradseitenräumen schwergängiger Läufer	Laufrad auf leichte Drehbarkeit prüfen, falls notwendig Laufrad reinigen
	X	X	X	X	Verschleiß der Innenteile	Verschlissene Teile erneuern
X	X		X		Schadhafte Steigrohrleitung (Rohr und Dichtung)	Defekte Steigrohre auswechseln, Dichtungen erneuern
	X		X	X	Unzulässiger Gehalt an Luft oder Gas im Fördermedium	Rückfrage erforderlich
				X	Anlagenbedingte Schwingungen	Rückfrage erforderlich
	X	X	X	X	Falsche Drehrichtung	Den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
		X			Falsche Betriebsspannung	Netzzuleitung prüfen, Leitungsanschlüsse prüfen
X					Motor läuft nicht, da keine Spannung vorhanden	Elektrische Installation prüfen, Energieversorger verständigen
X		X			Motorwicklung oder elektrische Anschlussleitung defekt	Durch neue Original KSB-Teile ersetzen oder Rückfrage
				X	Wälzlager defekt	Rückfrage erforderlich
	X				Zu starke Wasserspiegelabsenkung während des Betriebes	Niveausteuerung prüfen
X					Temperaturwächter für Wicklungsüberwachung hat wegen zu hoher Wicklungstemperatur abgeschaltet	Nach Abkühlen schaltet Motor automatisch ein
X					Temperaturbegrenzer (Ex-Schutz) hat infolge Überschreitung der zulässigen Wicklungstemperatur ausgelöst.	Ursache durch geschultes Personal feststellen und beseitigen lassen

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis

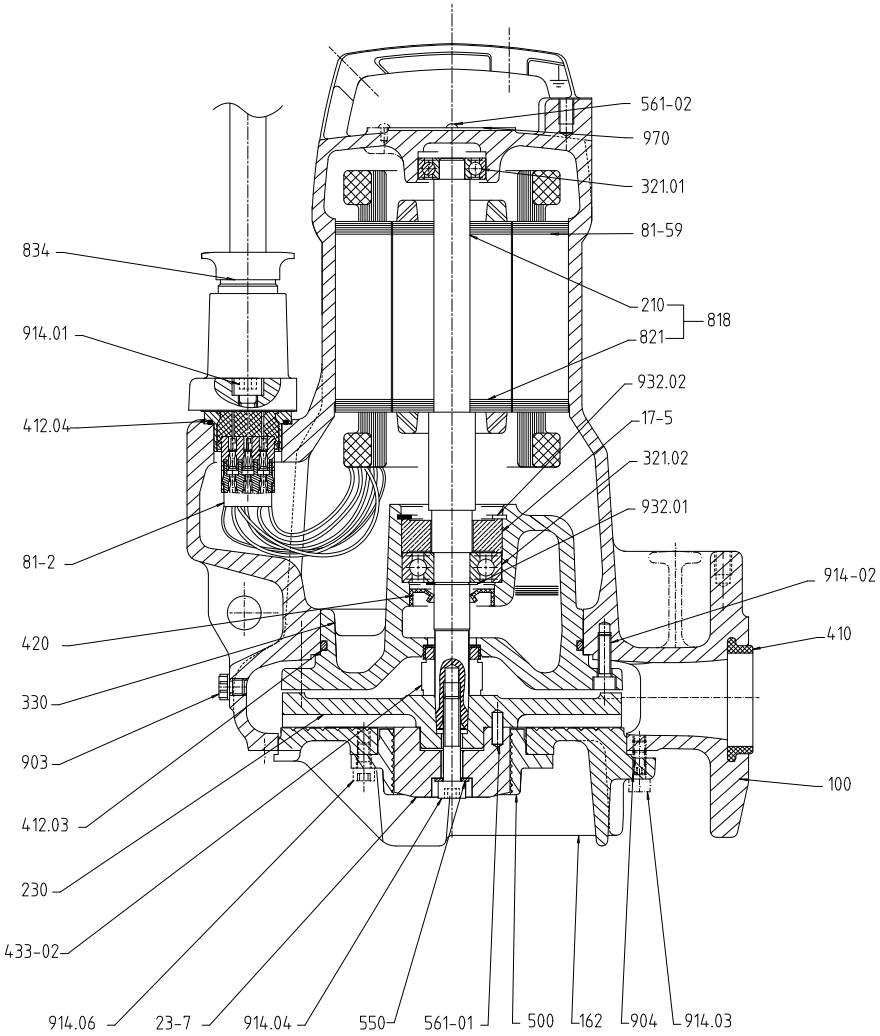


Abb. 25: Gesamtzeichnung

Tabelle 20: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teie-Benennung
100	Gehäuse	561.02	Kerbstift
162	Saugdeckel	81-2	Stecker
210	Welle	81-59	Stator
230	Laufrad	818	Rotor
321.01/.02	Radialkugellager	821	Rotorpaket
330	Lagerträger	834	Leitungsdurchführung
410	Profildichtung	914.01/.02/.03/.04	Innensechskantschraube
412.03/.04	O-Ring	932.01/.02/.06	Sicherungsring
433.02	Gleitringdichtung	970	Schild

9.2 Explosionszeichnung

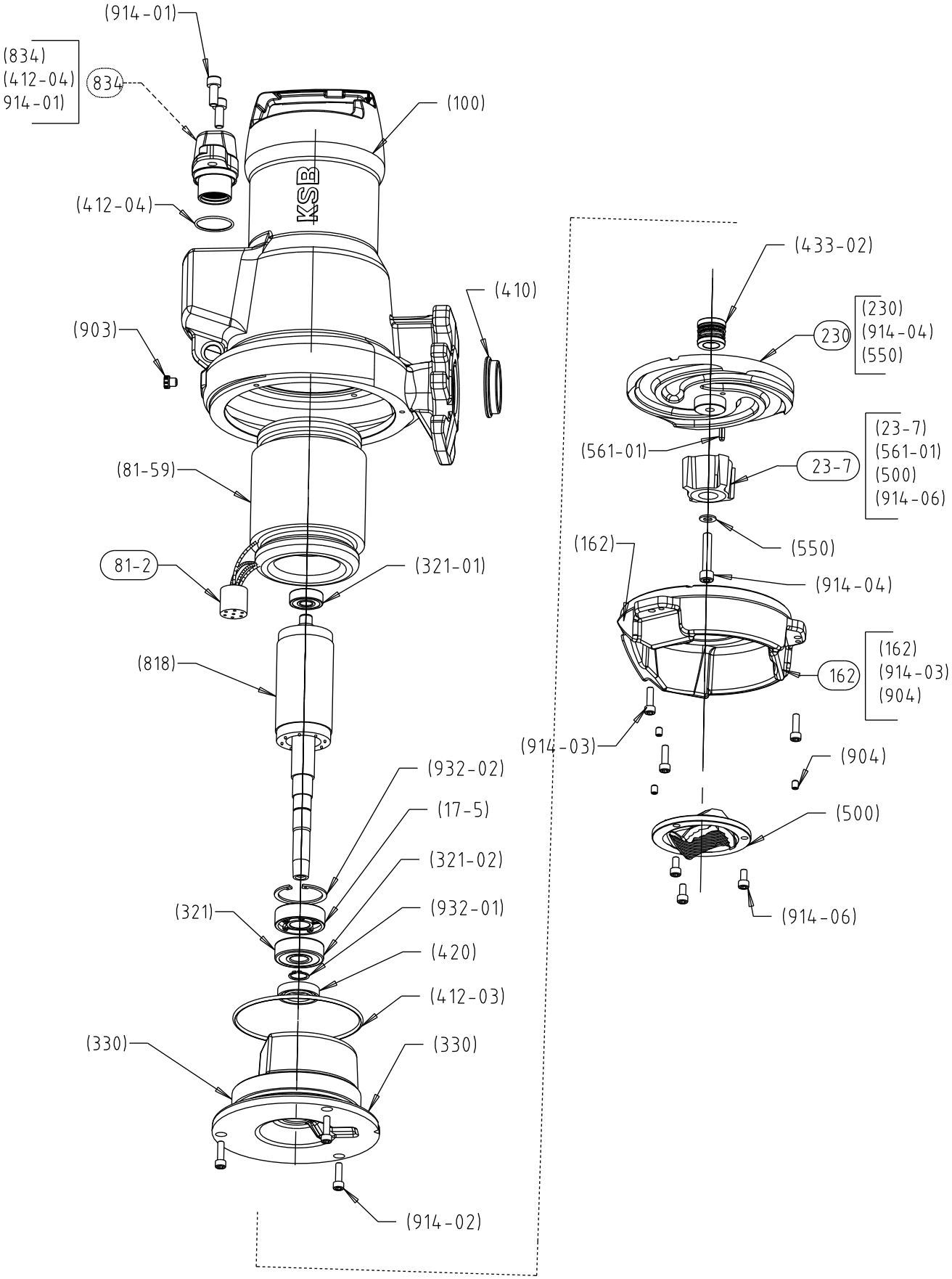


Abb. 26: Explosionszeichnungen

9.3 Elektrischer Anschlussplan

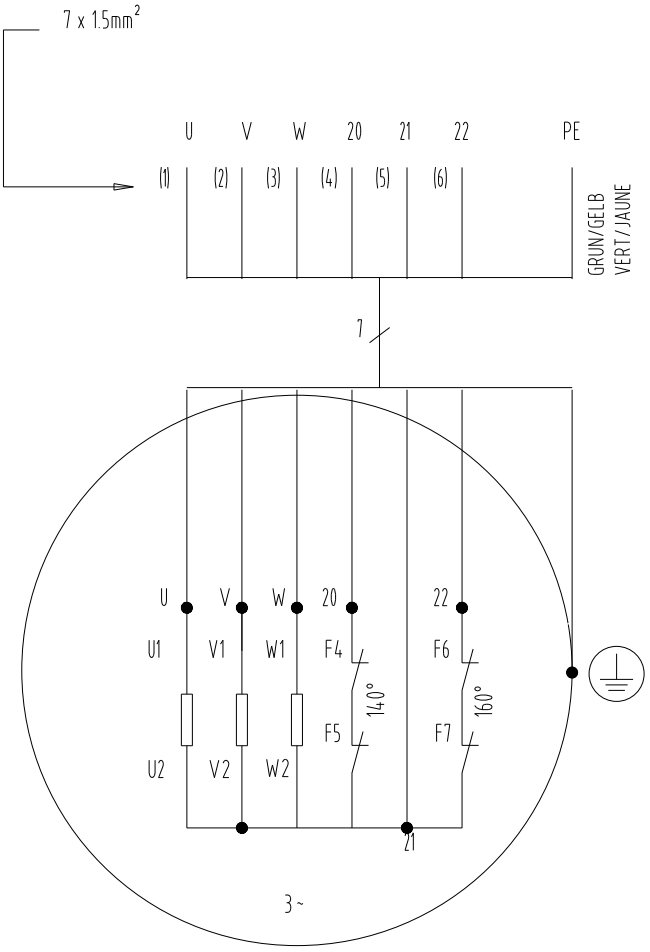
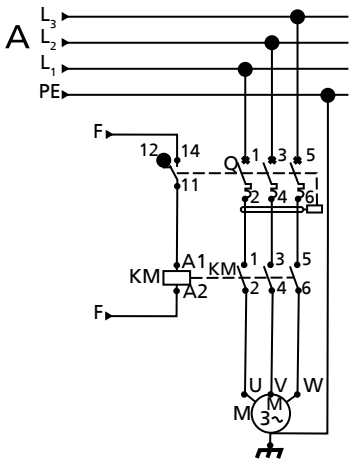
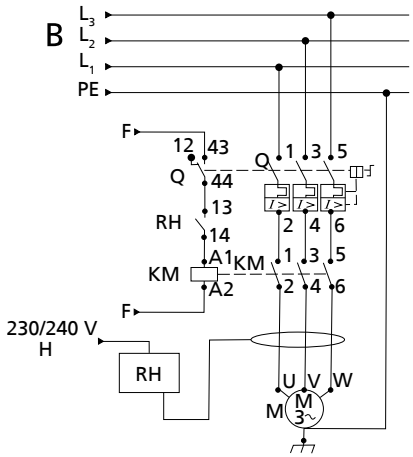
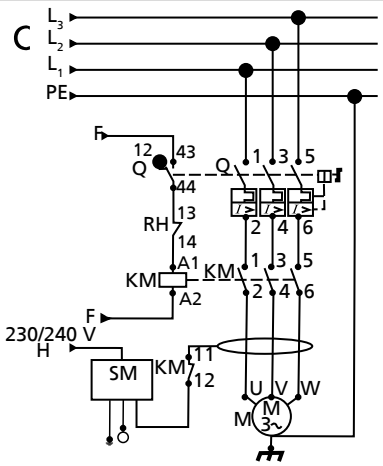


Abb. 27: Elektrischer Anschlussplan

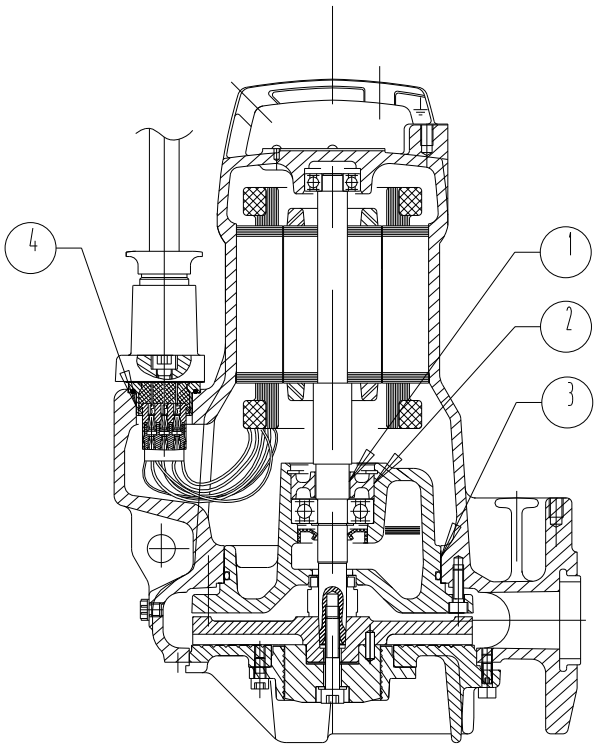
9.4 Anschlusspläne Überlastschutzeinrichtung

Tabelle 21: Beispiele für Anschlusspläne Überlastschutzeinrichtung

Legende	Schaltplan
Q: Fehlerstrom-Schutzschalter 3~30 mA z. B. Fehlerstrom-Schutzschalter Merlin Guérin C60 L Kennlinie K ▪ Fehlerstrom-Schutzmodul VIGI unverzögert 3~ 30 mA ▪ Hilfskontakt (Wechsler) **KM**: Motorschütz 3~ z. B. Télémécanique LC1 D0910 **F**: Fernsteuerung	
Q: Motorschutzschalter z. B. Télémécanique GV2M + GV2 AN 11 **KM**: Motorschütz 3~ z. B. Télémécanique LC1 D0910 **RH**: Fehlerstrom-Schutzrelais mit separater Spule z. B. Vigirex RH 328 A Merlin Guerin + Tore **F**: Fernsteuerung **H**: Hilfsversorgung	
Q: Motorschutzschalter z. B. Télémécanique GV2M + GV2 AN 11 **KM**: Motorschütz 3~ z. B. Télémécanique LC1 D0910 **SM**: Isolationswächter, spannungslos z. B. V12G1LOHM SM21 Merlin Guerin **F**: Fernsteuerung **H**: Hilfsversorgung	

9.5 Ex-Spalte bei explosionsgeschützten Motoren

Tabelle 22: Übersicht Ex-Spalte

Motorgrößen	Pumpenaggregat	
DKN 72 S 32-160		

		Welle	Leitblech	Motorgehäuse	Leitungs-durchführung
Ex-Spalte Nummer		1	2	3	4
Länge der Spaltfläche [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Innendurchmesser (Bohrung) [mm]		19,25	48	124	32
Außendurchmesser (Welle) [mm]		19	48	124	32
Toleranz ISO Innendurchmesser		K6	H7	H8	H8
Toleranz ISO Außendurchmesser		k6	g6	g7	-
Toleranz in µm Innendurchmesser nach DIN ISO 286/2	max.	+2	+25	+63	+39
	min.	-11	0	0	0
Toleranz in µm Außendurchmesser nach DIN ISO 286/2	max.	+15	-9	-14	-
	min.	+2	-25	-54	-
Toleranz in µm Innendurchmesser	max.	-	-	-	-
	min.	-	-	-	-
Toleranz in µm Außendurchmesser	max.	-	-	-	-25
	min.	-	-	-	-75

10 EG-Konformitätserklärung

Hersteller: **KSB S.A.S.**
128, rue Carnot,
59320 Sequedin/Lille

Hiermit erklärt der Hersteller, dass **das Produkt**:

Amarex® N S 32 -160

Seriennummer: S 1001 - S 1452

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Pumpenaggregat: Richtlinie 2006/42/EG "Maschinen"
  - Pumpenaggregat: Richtlinie 94/9/EG "Atex Produkte"

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
  - ISO 14121-1,
  - EN 809/A1,
  - EN 13463-1, EN 13463-5, EN 1127-1,
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1,
  - EN 60079-0, EN 60079-1

Das Produkt hat folgende Kennzeichnung gemäß Richtlinie 94/9/EG: **II 2 G Ex dc IIB T4**

Für den integrierten Motor mit der Zündschutzart Ex d IIB T4 vom Typ **DKN 72** existiert die EG-Baumusterprüfbescheinigung **LCIE 08 ATEX 6016X**.

Das Qualitätssicherungssystem des Herstellers wird überwacht von 0081 LCIE Fontenay-aux-Roses, France.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:
Martial Smis
Konstruktionsleiter
KSB S.A.S.
128, rue Carnot,
59320 Sequedin/Lille

Die EG-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Frankenthal, 14.06.2010

Thomas Heng
Leiter Produktentwicklung Tauchpumpen
KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ .....

Auftragsnummer/
Auftragspositionsnummer[8] .....

Lieferdatum .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium[8] : .....

Zutreffendes bitte ankreuzen[8] :

☐
radioaktiv

☐
explosiv

☐
ätzend

☐
giftig

☐
gesundheitsschädlich

☐
biogefährlich

☐
leicht entzündlich

☐
unbedenklich

Grund der Rücksendung[8] : .....

Bemerkungen: .....

.....

Das Produkt/ das Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.
Bei wellendichtungslosen Pumpen wurde der Rotor zur Reinigung aus der Pumpe entfernt.

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.
☐ Folgende Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich Spülmedien, Restflüssigkeiten und Entsorgung sind erforderlich:

.....

.....

Wir versichern, dass die vorstehenden Angaben korrekt und vollständig sind und der Versand gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgt.

.....	.....	.....
Ort, Datum und Unterschrift	Adresse	Firmenstempel

8) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Aufstellung
  Transportable Aufstellung 26
Auftragsnummer 6
Außerbetriebnahme 34

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Betriebsspannung 33

D

Demontage 39
Drehrichtung 19

E

Einlagern 34
Einsatzbereiche 8
Einschalten 31
Elektrischer Anschluss 29
Entsorgung 14
Ersatzteilhaltung 44
Explosionsschutz 11, 18, 19, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 44
Ex-Spalte 51

F

Fehlanwendungen 9

I

Inbetriebnahme 31
Isolationswiderstandsmessung 36

K

Konservierung 12

L

Lagerung 12
Lieferumfang 17

M

Mindestflüssigkeitsstand 33
Montage 39

N

Niveausteuerung 27

R

Rohrleitung 21
Rücksendung 13

S

Schmierflüssigkeit
  Intervalle 36
  Qualität 37
Schraubenanzugsmomente 44
Sensoren 28
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
Störungen 46

Ü

Überlastschutzeinrichtung 27

U

Unbedenklichkeitsbescheinigung 53
Unvollständige Maschinen 6

W

Wartungsmaßnahmen 36
Wiederinbetriebnahme 34

Z

Zugehörige Dokumente 6
Zulässige Flanschbelastungen 21

KSB Aktiengesellschaft
P.O. • 91257 Pegnitz Bahnhofsplatz 1, 91257 Pegnitz (Germany)
Tel. +49 9241 71-0 • Fax +49 9241 71-1793

KSB S.A.S.
B. P. 95 • 59482 Haubourdin-Cedex • 128, rue Carnot • 59320 Sequedin/Lille (France)
Tél. +33 3 20227000 • Fax +33 3 20227099 • www.ksb.fr

2563.82/3